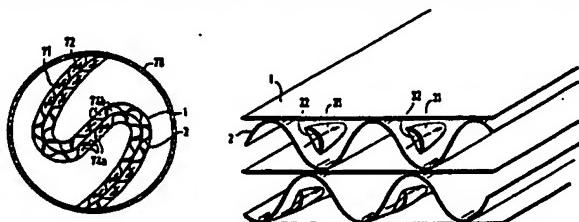




(1)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation 5 :</b> <b>B01J 35/04, B01D 53/36</b> <b>F01N 3/28</b>		<b>A1</b> <b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> WO 91/01178 <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 7. Februar 1991 (07.02.91)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP90/01084 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 5. Juli 1990 (05.07.90)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> G 89 08 738.0 U      18. Juli 1989 (18.07.89)      DE		<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), BR, CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent)*, DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, KR, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), SU, US.
<b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> EMIT- EC GESELLSCHAFT FÜR EMISSIONSTECHNO- LOGIE MBH [DE/DE]; Hauptstraße 150, D-5204 Loh- mar 1 (DE).		<b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
<b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) :</b> SWARS, Helmut [DE/ DE]; Riedweg 11, D-5060 Bergisch Gladbach 1 (DE).		
<b>(74) Anwalt:</b> FUCHS, Franz-Josef; Postfach 22 13 17, D-8000 München 22 (DE).		
<b>(54) Title:</b> HONEYCOMB BODY WITH INTERNAL FLOW-CONDUCTING SURFACES, IN PARTICULAR CATALYST BODY FOR MOTOR VEHICLES		
<b>(54) Bezeichnung:</b> WABENKÖRPER MIT INTERNEN STRÖMUNGSLEITFLÄCHEN, INSbesondere KATALYSA- TORKÖRPER FÜR KRAFTFAHRZEUGE		
<b>(57) Abstract</b> <p>A honeycomb body with internal flow-conducting surfaces, in particular a catalyst body for motor vehicles, consists of layers of metal sheets (1, 2) which are structured, at least in partial regions, and which form the walls of a plurality of fluid-conducting channels (74a, 74b). Openings (72) in at least some of the channel walls are associated with flow-conducting surfaces (71) which run obliquely to the channel wall. By means of these flow-conducting surfaces (71), partial flows of the fluid in the individual channels (74a, 74b) can be diverted into neighbouring channels. This results in reduced boundary layer effects and increased overall contact between the fluid and the channel walls. In addition, a uniform flow profile in the honeycomb body can be obtained by systematic arrangement of flow-conducting surfaces (71). When the honeycomb body is used as a support for catalytically active material in exhaust gas systems in motor vehicles, the weight and service life of the material are improved, as well as the reaction rate and the starting behaviour.</p>		
<b>(57) Zusammenfassung</b> <p>Die vorliegende Erfindung betrifft einen Wabenkörper, insbesondere Katalysatorkörper für Kraftfahrzeuge, aus lagenweise angeordneten, zumindest in Teilbereichen strukturierten Blechen (1, 2), die die Wände einer Vielzahl von für ein Fluide durchströmmbaren Kanälen (74a, 74b) bilden. Erfindungsgemäß sind zumindest in einem Teil der Kanalwände Öffnungen (72) vorhanden, denen Strömungsleitflächen (71) zugeordnet sind, welche schräg zur Kanalwand verlaufen. Mittels solcher Strömungsleitflächen (71) können Teilströme des in den einzelnen Kanälen (74a, 74b) strömenden Fluids in Nachbarkanäle abgezweigt werden, wodurch Grenzschichteffekte verminder werden und die Kontaktierung des Fluids mit den Kanalwänden insgesamt zunimmt. Durch systematische Anordnung von Strömungsleitflächen (71) kann zusätzlich eine Vergleichsmäßigung des Strömungsprofils in dem Wabenkörper erreicht werden. Bei Anwendung des Wabenkörpers als Träger für katalytisch aktives Material in Abgasanlagen von Kraftfahrzeugen können die Umsetzungsrate, das Anspringverhalten, das Gewicht und die Haltbarkeit verbessert werden.</p>		



## BENENNUNGEN VON "DE"

Bis auf weiteres hat jede Benennung von "DE" in einer internationalen Anmeldung, deren internationaler Anmeldetag vor dem 3. Oktober 1990 liegt, Wirkung im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland mit Ausnahme des Gebietes der früheren DDR.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	ES	Spanien	MC	Madagaskar
AU	Australien	FI	Finnland	ML	Mali
BB	Barbados	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BE	Belgien	GA	Gabon	MW	Malawi
BF	Burkina Fasso	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BJ	Benin	HU	Ungarn	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	LJ	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
DE	Deutschland	LU	Luxemburg	TG	Togo
DK	Dänemark	MC	Monac	oUS	Vereinigte Staaten von Amerika

1

Wabenkörper mit internen Strömungsleitflächen, insbesondere Katalysatorkörper für Kraftfahrzeuge

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft einen Wabenkörper, insbesondere Katalysatorkörper für Kraftfahrzeuge, aus lagenweise angeordneten, zumindest in Teilbereichen strukturierten Blechen, die die Wände einer Vielzahl von für ein Fluid durchströmbaren Kanälen bilden. Solche metallischen  
10 Katalysator-Trägerkörper sind in vielen Varianten bekannt und beispielsweise in der EP-A-02 20 468, der EP-A-02 79 159, der EP-A-02 45 737 oder der EP-A-02 45 736 beschrieben.

Schon lange ist bekannt, daß in den meisten Anwendungsfällen  
15 und bei den üblichen Dimensionierungen solcher Wabenkörper die Strömung in den Kanälen im wesentlichen laminar ist, da sehr kleine Kanalquerschnitte verwendet werden. Unter diesen Bedingungen bauen sich an den Kanalwänden relativ dicke Grenzschichten auf, welche einen Kontakt der Kernströmung in  
20 den Kanälen mit den Wänden verringern. Diffusionsprozesse zwischen Kernströmung und Grenzschichten gleichen dies zwar teilweise aus, jedoch wurde seit langem versucht, durch besondere Strukturierung des Wabenkörpers hier Verbesserungen zu schaffen.

25

Aus der DE-PS-11 92 624 ist beispielsweise bekannt, den Wabenkörper aus vielen hintereinander angeordneten Scheiben herzustellen, deren Kanäle in Strömungsrichtung gegeneinander versetzt sind. Ein so zusammengesetzter Körper hat in seinem  
30 Inneren immer wieder neue Anströmkanten, an denen die Strömung geteilt wird. Dabei wurden vorzugsweise Scheiben aus spiraling gewickelten glatten und gewellten Blechen hintereinanderge- setzt, wobei die Wickelrichtung jeweils geändert wurde. Diese

35

- 1 Maßnahme ist einerseits fertigungstechnisch wegen der vielen kleinen Scheiben sehr aufwendig und führt andererseits zu unregelmäßigen Konstellationen der gegeneinander versetzten Kanäle, was bei der Beschichtung und beim späteren Betrieb von
- 5 Nachteil sein kann.

In der EP-A-01 52 560 und der EP-A-01 86 801 werden Möglichkeiten zur Verwirklichung desselben Gedankens beschrieben, die fertigungstechnisch günstiger sind, da ein

- 10 Wabenkörper nicht aus mehreren Scheiben zusammengesetzt werden muß. Allerdings bringen es die beschriebenen Wellformen mit sich, daß erhebliche Flächenanteile der verwendeten Bleche aneinanderliegen, wodurch die für katalytische Kontaktierung ausnutzbare Fläche im Verhältnis zum Materialeinsatz ungünstig
- 15 wird.

In einem zusammenfassenden Artikel von M. Nonnenmann: "Neue Metallträger für Abgaskatalysatoren mit erhöhter Aktivität und innerem Strömungsausgleich", ATZ Automobiltechnische

- 20 Zeitschrift 91 (1989) 4, Seiten 185 - 192, in dem die Vorteile und Wirkungen von in Strömungsrichtung gegeneinander versetzten Strömungskanälen beschrieben werden, wird auch eine Variante vorgeschlagen, bei der statt einer glatten Blechlage ein sog. Mikro-Wellband verwendet wird, wodurch die Flächenausnutzung
- 25 etwas günstiger wird. Ein solches Mikro-Wellband bildet jedoch zusammen mit glatten Anlageflächen an anderes strukturierten Blechbändern winzige Kanäle, welche sich bei einer späteren Beschichtung zusetzen und damit eine beachtliche Erhöhung des Druckverlustes und wiederum einen Verlust an aktiver Fläche und
- 30 einen unnötigen Verbrauch an Beschichtungsmasse bewirken. Trotzdem zeigt der Artikel, daß aufgrund der fertigungstechnischen Möglichkeiten ein metallischer Katalysator-Trägerkörper einem extrudierten keramischen Körper überlegen ist, da durch konstruktive Maßnahmen die Strömungsverhältnisse im Inneren
- 35 beeinflußt werden können. Dabei kann ein zusätzlicher Effekt auftreten, nämlich die Quervermischung von Strömungen in

- 1 den einzelnen Kanälen durch entsprechende Verbindungswege bzw. Öffnungen in den Kanalwänden. Eine gezielte und umfangreiche Quervermischung läßt sich mit den beschriebenen Strukturen jedoch nicht erreichen, da ein starkes Druckgefälle, was für
- 5 eine starke Quervermischung nötig wäre nicht existiert. Die Strömung wird zwar immer wieder neu aufgespalten, jedoch führt dies nicht zu einer gezielten Quervermischung, da sich die Strömungsfäden anschließend auch wieder vereinigen. Bei spiralförmig gewickelten Körpern ist dabei eine Quervermischung
- 10 von innen nach außen überhaupt nur durch Öffnungen in den glatten Blechlagen möglich, jedoch ist der entstehende Effekt äußerst gering.

Im Hinblick auf den bisher beschriebenen Stand der Technik ist

- 15 es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Wabenkörper zu schaffen, bei welchem sich durchgehende Grenzschichten an den Kanalwänden beim Hindurchströmen eines Fluids nicht ausbilden können und bei dem eine gezielte und umfassende Quervermischung, insbesondere zwischen dem Zentralbereich und
- 20 dem Außenbereich stattfindet. Dabei sollen auch fertigungs-technische Gesichtspunkte berücksichtigt werden, um den Aufwand bei der Herstellung solcher Wabenkörper gering zu halten.

Zur Lösung dieser Aufgabe eignet sich ein Wabenkörper,

- 25 insbesondere Katalysatorkörper für Kraftfahrzeuge, aus Lagenweise angeordneten, zumindest in Teilbereichen strukturierten Blechen, die die Wände einer Vielzahl von für ein Fluid durchströmmbaren Kanälen bilden, bei dem zumindest in einem Teil der Kanalwände Öffnungen vorhanden sind, denen
- 30 Strömungsleitflächen zugeordnet sind, welche schräg zur Kanalwand verlaufen. Eine entscheidende Erkenntnis der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß einfache Öffnungen in den Kanalwänden mangels einer Druckdifferenz zwischen benachbarten Kanälen kaum zu einer Quervermischung führen.
- 35 Solche Öffnungen verhindern auch nicht die Ausbildung einer Grenzschicht bei laminarer Strömung. Werden jedoch den

- 1 Öffnungen Strömungsleitflächen zugeordnet, welche im wandnahen Bereich einen Teil der Strömung abschälen und durch die Öffnung leiten, so werden damit zwei Funktionen gleichzeitig erfüllt. Zum einen wird die wandnahe Grenzschicht unterbrochen, so daß
  - 5 Teile der Kernströmung nunmehr in Kontakt mit der nachfolgenden Kanalwand kommen, zum anderen wird eine zwangsweise Querströmung durch die Strömungsleitfläche hervorgerufen, was zu einer gezielten Beeinflussung der Strömungsverteilung in den einzelnen Kanälen geeignet ist.
- 10 Fertigungstechnisch günstig ist es, wenn die Strömungsleitflächen aus den Kanalwänden unter Belassung entsprechender Öffnungen herausgedrückt werden, da auf diese Weise gleichzeitig Öffnungen und Strömungsleitwände entstehen.
- 15 Die getrennte Herstellung von beispielsweise geprägten Strömungsleitwänden und gestanzten Öffnungen ist jedoch möglich. Im Gegensatz zu den bekannten Wabenkörpern, in denen im wesentlichen alle Kanalwände und sonstigen Flächen parallel zur Strömung ausgerichtet sind, sollen die Strömungsleitflächen
  - 20 bei der vorliegenden Erfindung so ausgebildet sein, daß sie einen Teil des in einem Kanal strömenden Fluids in einen benachbarten Kanal umlenken können. Günstig ist es dafür, daß die Strömungsleitflächen in Bezug auf die Mittelachse oder Mittelebene des Wabenkörpers schräg nach außen bzw. schräg nach
  - 25 innen weisen, d. h. eine Richtungskomponente in radialer Richtung haben. Dies ist deshalb von Bedeutung, weil eine quer zur Strömung erfolgende Vermischung zwischen Kanälen, die in gleichem Abstand vom Zentralbereich des Wabenkörpers liegen, nicht so vorteilhaft ist, wie eine Vermischung zwischen den
  - 30 äußeren, meist kälteren Bereichen und dem Inneren, meist wärmeren Zentralbereich.

Besonders günstig läßt sich die vorliegende Konstruktion auf Wabenkörper anwenden, die aus einem Stapel zumindest im

35 Außenbereich etwa evolventenförmig und/oder S-förmig und/oder spiralförmig verlaufenden strukturierten Blechlagen bestehen,

1 wobei die Strömungsleitflächen gerade so gerichtet sind, daß  
sie Teilströme von Fluid entlang den Blechlagen von innen nach  
außen oder umgekehrt leiten können. Ist der Wabenkörper im  
wesentlichen aus abwechselnden Lagen glatter und gewellter  
5 Bleche aufgebaut, so brauchen in diesem Falle die  
Strömungsleitflächen und Öffnungen nur im Flankenbereich der  
Wellen angeordnet zu sein. Da die einzelnen Lagen nach außen  
führen, ist es nicht unbedingt notwendig, Öffnungen in den  
glatten Blechen vorzusehen. Zur Verstärkung des Effektes kann  
10 dies jedoch trotzdem der Fall sein, wobei zusätzliche Öffnungen  
in den glatten Blechen am günstigsten ohne zugehörige  
Strömungsleitflächen auszubilden sind, da dies die Fertigung  
erleichtert und ein Aufeinandertreffen von Wellungen und  
Strömungsleitflächen mit undefiniertem Abstand verhindern.

15 Um eine gute Wirksamkeit der Strömungsleitflächen zu erreichen,  
sollten diese 5 - 50 % des in ihrer direkten Umgebung gegebenen  
Kanalquerschnittes überdecken. Günstig für ein Abschälen der  
Grenzschicht sind Strömungsleitflächen, die etwa 10 - 20 % des  
20 Kanalquerschnittes abdecken.

Für die räumliche Anordnung der Strömungsleitflächen gibt es  
die Möglichkeit, diese schräg entgegen der Strömungsrichtung des  
Fluides auszurichten oder schräg in Strömungsrichtung. Im  
25 ersten Fall wird ein Teil des Fluids durch die Kanalwand  
gedrückt, im zweiten Fall gesaugt. Im allgemeinen wird es  
günstig sein, die Strömungsleitflächen in einem spitzen Winkel  
auf die Kanalwand zulaufen zu lassen, wobei die Neigung der  
Strömungsleitwand zur Kanalwand einen Einfluß auf eventuelle  
30 Abrißwirbel hinter der Strömungsleitfläche hat. Hier muß ein  
Optimum zwischen gewünschter Turbulenz und dem Druckverlust  
gesucht werden. Im allgemeinen wird es günstig sein, wegen der  
sich schnell wieder ausbildenden laminaren Strömung in den  
Kanälen Strömungsleitflächen und Öffnungen im Abstand von  
35 5 - 20 mm, vorzugsweise 10 - 15 mm anzuordnen. Die Wirkung der  
Strömungsleitflächen ermöglicht es, die Kanalquerschnitte

- 1 insgesamt größer zu machen, was Material einspart und die Fertigung der kleinen Strukturen erleichtert, ohne daß die Wirksamkeit der katalytischen Umsetzung beeinträchtigt wird.
  - 5 Ein ganz entscheidender Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß die Strömungstechnischen Effekte der Strömungsleitflächen durch geeignete Wahl von Anzahl, Größe und Richtung dieser Flächen so aufsummiert werden können, daß sie im Mittel einen Teil eines im Zentralbereich des Wabenkörpers
  - 10 strömenden Fluids nach außen leiten können. Üblicherweise bildet sich auch in einem Wabenkörper ein Strömungsprofil aus, welches im Querschnitt etwa parabelförmig ist, so daß in den Kanälen im Zentralbereich mehr Fluid und schneller strömt als im Außenbereich. Leiten jedoch die meisten Strömungsleitflächen
  - 15 einen Teil des Fluids aus inneren Kanälen in weiter außen liegende Kanäle, so kann das Strömungsprofil vergleichmäßigt werden. Dies steigert die katalytische Umsetzung, da der Wabenkörper gleichmäßiger ausgenutzt wird und Diffusionsprozesse begünstigt werden.
- 20 Zusätzlich bietet sich die Möglichkeit, die Strömung im Wabenkörper ganz nach Wunsch zu beeinflussen, indem die Strömungsleitflächen entsprechend zueinander angeordnet werden. So können in Teilbereichen des Wabenkörpers Teilströme von
- 25 Fluid von außen nach innen und in einem anderen Teilbereich von innen nach außen geleitet werden. Dies vergleichmäßigt die Temperaturverteilung und baut den Katalysator schädigende Temperaturspitzen ab. Wie anhand der Zeichnung noch näher erläutert wird, kann ein Wabenkörper auch aus mehreren
  - 30 Teilbereichen oder Teilkörpern zusammengesetzt sein, welche im Mittel unterschiedliche Charakteristiken bezüglich der Verteilung der Fluidströme aufweisen. So kann beispielsweise der erste Teilkörper oder Teilbereich für eine gleichmäßige Verteilung der Fluidströme über den gesamten Querschnitt des
  - 35 Wabenkörpers ausgebildet werden, während anschließende Teilkörper oder Teilbereiche zur gleichmäßigen Vermischung der

1 Fluidströme ausgebildet sind.

- Eine große Variationsbreite besteht in der Ausbildung der Öffnungen und der Strömungsleitflächen, wie beispielhaft anhand 5 der Zeichnung gezeigt wird. Mittels Stanz- oder Prägewerkzeugen können solche Strukturen hergestellt werden. Als für die Fertigungstechnik von ganz besonderer Bedeutung hat sich erwiesen, daß die meisten Schlitze oder Öffnungen in einem glatten Metallband beim anschließenden Wellen des Bandes so 10 verformt werden, daß ihre Berandungslinien nicht der sonstigen Wellform des Bandes folgen. Es entstehen ohne weitere Zusatzmaßnahmen Strömungsleitflächen, deren Ausrichtung durch die Form und Lage der Schlitze bzw. Öffnungen vorher definiert festgelegt werden kann. Aus fertigungstechnischen Gründen ist 15 es daher vorzuziehen, die Öffnungen und Strömungsleitflächen im wesentlichen im Flankenbereich der strukturierten Bleche anzuordnen, während die glatten Bleche ohne Öffnungen oder zumindest ohne Strömungsleitflächen gestaltet werden.
- 20 Das Umfeld und Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Die hier gemachten Aussagen beziehen sich im wesentlichen auf die Anwendung solcher Wabenkörper als Katalysator-Trägerkörper, jedoch ist dies nicht einschränkend auszulegen. Auch für andere 25 Verwendungszwecke sind erfindungsgemäße Wabenkörper geeignet.

Es zeigen

- Figur 1 einen Blechstreifen mit verschiedenen Möglichkeiten zur Anbringung von Öffnungen und Strömungsleitflächen,
- 30 Figur 2 ein gewelltes Blech mit Strömungsleitflächen und Öffnungen im Flankenbereich,
- Figur 3 einen Ausschnitt aus einem Wabenkörper, hergestellt unter Verwendung eines Bleches gemäß Figur 2,
- Figur 4 einen schematischen Längsaxialschnitt durch einen 35 erfindungsgemäßen Wabenkörper mit Strömungsleitflächen, die die Strömung im Mittel nach außen umlenken,

- 1 Figur 5 einen Wabenkörper mit zumindest im Außenbereich evolventenförmig oder spiralförmig verlaufenden Blechlagen zur Veranschaulichung der möglichen Strömungsführungen,
- 5 Figur 6 einen Längsaxialschnitt durch einen Wabenkörper mit Strömungsumlenkung in Teilbereichen nach außen und in Teilbereichen nach innen,
- 10 Figur 7 einen Querschnitt durch einen Wabenkörper mit etwa S-förmigen Blechlagen, bei dem die Strömungen innerhalb zweier benachbarter Lagen entgegengesetzt umgelegt werden,
- 15 Figur 8 einen Wabenkörper aus mehreren Teilkörpern mit im Mittel unterschiedlichen Charakteristiken bezüglich der Verteilung der Fluidströme,
- Figur 9 ein anderes Ausführungsbeispiel mit Teilkörpern unterschiedlicher Strömungscharakteristik und
- 15 Figur 10 ein gewelltes Blech mit einer etwa S-förmigen Öffnung und der beim Wellen entstehenden Ausbildung der Strömungsleitflächen.

Figur 1 zeigt einige Beispiele aus der Vielzahl der möglichen Konstellationen von Öffnungen und Strömungsleitflächen. Die hier gezeigte Auswahl soll keineswegs einschränkend sein, jedoch die große Variationsbreite veranschaulichen. Ein Stahlblech, insbesondere aus hochtemperatur-korrosionsfestem Stahl, mit einer Dicke von beispielsweise 0,03 - 0,06 mm, wird auf seiner Länge mit einer Vielzahl von Öffnungen 15, 16 und Strömungsleitflächen versehen. Hierzu ist zu bemerken, daß in Figur 1 die Öffnungen und Strömungsleitflächen in ihren Maßen um ein Vielfaches zu groß gezeichnet sind, um ihre Form zu veranschaulichen. Tatsächlich sind die Maße jeweils Bruchteile von Millimetern, und die Folie ist relativ dicht mit diesen Öffnungen übersät. Um gezielt Öffnungen in den Flankenbereich von Wellungen einbringen zu können, muß gegebenenfalls eine Schlitz- oder Stanzvorrichtung mit einer anschließenden Wellvorrichtung synchronisiert werden, was jedoch fertigungstechnisch möglich ist. Man kann zumindest zwei Arten von Öffnungen unterscheiden, nämlich reine Schlitze 16, bei

- 1 denen kein Material weggenommen ist, und Ausstanzungen 15, bei welchen eine bestimmte Form ausgestanzt wird. Letztere sind besonders günstig, da beim späteren Beschichten kein Zuschmieren zu befürchten ist. In Figur 1 ist zunächst eine sogenannte  
5 Hutze 3 als Strömungsleitfläche dargestellt, welche ungefähr die Form eines herausgedrückten Kegelmantelsegmentes hat mit einer offenen Grundfläche in Form eines Kreissegmentes. Ein langgestrecktes Dreieck 4 ist ebenfalls eine gut geeignete Strömungsleitfläche, die je nach ihrer Orientierung zur  
10 Strömung zusätzliche Abrißwirbel erzeugen kann. Auch trapezförmige 5 oder viereckige 6 Strömungsleitflächen eignen sich, sofern ihre Abmessungen die Schwingungseigenschaften berücksichtigen als Strömungsleitflächen. Auch die aus einem T-förmigen Schlitz 16 herausklappbaren Dreiecke 7a, 7b haben  
15 günstige Eigenschaften. Bei einer sichelförmigen Ausstanzung 15, welche quer oder schräg zur Strömungsrichtung angeordnet ist, läßt sich ein innerer Lappen 8a zu einer Seite verbiegen, während ein äußerer Lappen 8b zur anderen Seite ausgebeult werden kann. Auch so entsteht eine hutzenähnliche Struktur.  
20 Auch bei den anderen Ausführungsbeispielen mit Ausstanzungen 15 lassen sich Lappen 9a, 9b; 10a, 10b; 11a, 11b, 11c; 12a, 12b,  
12c, 12d; 13a, 13b; 14a, 14b in den Randbereichen zu den beiden Seiten des Bleches herausbiegen, wie gestrichelt und durch Pfeile angedeutet ist. Dabei entstehen jeweils Konfigurationen, die  
25 ein Abschälen einer Grenzschicht von einer Strömung ermöglichen.

Figur 2 zeigt, wie bei einem gewellten Blech zwei Hutzen 21 mit ihren entsprechenden Öffnungen 22 im Flankenbereich der Wellung angeordnet werden können. Sind die Öffnungen 22 entgegen einer  
30 Strömung gerichtet, so wird ein Teil der Strömung durch die Hutzen 21 gedrückt. Sind die Hutzen in Strömungsrichtung offen, so wirken sie wie Saughütchen, so daß ein Teil des Fluids aus einem Nachbarkanal in den Kanal mit den Hutzen gesaugt wird.  
35 Figur 3 veranschaulicht die Verhältnisse in einem aus glatten Blechen 1 und gewellten Blechen 2 gewickelten oder

- 1 geschichteten Körper. Die Hützen 31 und Öffnungen 32 im Flankenbereich der gewellten Bleche 2 beeinträchtigen ein Stapeln oder Wickeln der Bleche nicht, da weiterhin definierte Anlagelinien zwischen den glatten 1 und gewellten Blechen 2 bestehen.

Figur 4 zeigt schematisch eine mögliche Verteilung von Strömungsleitflächen 41 und Öffnungen 42 in einem Wabenkörper, der von einem Mantelrohr 40 umgeben ist. Angeströmt wird der

- 10 Wabenkörper im allgemeinen von einer Strömung mit einem parabelförmigen Profil 43, so daß nicht alle Kanäle 44 gleiche Volumenströme erhalten. Die im Längsaxialschnitt schematisch angedeutete Verteilung der Strömungsleitflächen 41 bewirkt eine Vergleichmäßigung des Strömungsprofils, indem aus den inneren
- 15 Kanälen mit hohem Volumenstrom immer wieder Teilströme in weiter außen liegende, benachbarte Kanäle mit niedrigerem Volumenstrom gelenkt werden. Gemäß Figur 5 läßt sich eine solche Teilung der Strömungsleitflächen besonders günstig bei Wabenkörpern erreichen, welche zumindest im Außenbereich aus
- 20 etwa evolventenförmig verlaufenden Schichten aus glatten 1 und gewellten 2 Blechen bestehen. Wie durch Pfeile angedeutet ist, kann die Strömung durch Öffnungen und Strömungsleitflächen immer wieder teilweise in benachbarte und weiter außen liegende Kanäle 54 abgezweigt werden, wodurch ein Ausgleich der
- 25 Volumenströme von innen nach außen stattfindet.

Figur 6 veranschaulicht schematisch im Längsaxialschnitt die Anordnung von Öffnungen 62 und Strömungsleitflächen 61a, 61b in einem Wabenkörper, der nicht nur auf einen Ausgleich des

- 30 Strömungsprofils, sondern auch für eine Vermischung der Strömungen ausgelegt ist. Der ganze Wabenkörper ist in einem Mantelrohr 60 angeordnet, wird von einem etwa parabelförmigen Strömungsprofil 63 angeströmt und weist eine Vielzahl von Kanälen 64 auf. In Teilbereichen des Wabenkörpers sind die
- 35 Strömungsleitflächen 61a so gerichtet, daß sie Teilströme der Volumenströme von innen nach außen ablenken, während in

- 1 anderen Teilbereichen Volumenströme von außen nach innen  
umgelenkt werden.

Figur 7 zeigt anhand eines Querschnittes durch eine Wabenkörper  
5 mit etwa S-förmigen Blechlagen, wie ein die Vermischung  
unterstützender Körper mit Strömungsleitflächen 71 und  
Öffnungen 72 versehen sein kann. Der Wabenkörper in Figur 7  
besteht aus glatten 1 und gewellten 2 Blechen, welche in einem  
10 Stapel angeordnet sind, dessen Enden gegensinnig verschlungen  
sind. Die Strömungsleitflächen 71 und Öffnungen 72 sind in den  
einzelnen Lagen gewellter Bleche an unterschiedlichen Flanken  
angeordnet oder unterschiedlich ausgerichtet, so daß  
beispielsweise in zwei benachbarten Lagen von Kanälen 74a bzw.  
74b unterschiedlich gerichtete Teilströme abgezweigt werden.  
15 Bei einem reinen Mischkörper ist diese Konfiguration besonders  
günstig. Soll zusätzlich eine Vergleichsmäßigung des  
Strömungsprofils stattfinden, so können auch mehr Öffnungen für  
eine Strömungsabzweigung nach außen vorgesehen werden als nach  
innen.

20 Die Figuren 8 und 9 zeigen unterschiedliche Möglichkeiten, wie  
ein Wabenkörper aus Teilkörpern zusammengesetzt werden kann,  
die unterschiedliche Charakteristiken bezüglich der  
Strömungsverteilung aufweisen. In Figur 8 erweitert sich eine  
25 Rohrleitung 81 in einem Difusor 82 und strömt einen ersten  
Teilkörper 83 an, welcher als Verteiler Teilströme der Strömung  
nach außen leitet und so das Strömungsprofil vergleichmäßigt,  
wie durch Pfeile angedeutet wird. Diesem Teilkörper schließt  
sich ein reiner Mischkörper 84 an, der beispielsweise gemäß  
30 Figur 7 ausgebildet sein kann. Falls nötig kann in dem gleichen  
Mantelrohr 80 noch ein weiterer Teilkörper 85 als Flächereserve  
vorhanden sein, welcher keine speziellen Eigenschaften  
bezüglich der Strömungsführung aufweisen muß. Anschließend geht  
das Mantelrohr 80 wieder in eine Auslaßleitung 86 über.

35 Noch günstiger in Bezug auf die Strömungseigenschaften kann

1 eine Anordnung gemäß Figur 9 sein. Ein Abgasrohr 91 geht über  
5 einen Difusor 92 in einen ersten Teilkörper 93 über, welcher  
eine Vorverteilung und Vergleichmäßigung der Strömung bewirkt.  
Hieran schließt sich ein zweiter Difusor 94 an, dem ein zweiter  
Teilkörper 95 mit im wesentlichen nach außen gerichteter  
10 Strömungsleitcharakteristik folgt. Diese Anordnung hat einen  
sehr geringen Druckverlust, der in den Körpern 93 und 95 sogar  
negativ sein kann. Es können noch in einem gemeinsamen  
Mantelrohr 90 angeordnete weitere Teilkörper 96 bzw. 97 zum  
15 Vermischen bzw. als Flächenreserve folgen. Günstig kann es  
sein, wenn die aufeinanderfolgenden Teilkörper unterschiedliche  
Zellenzahlen pro Flächeneinheit aufweisen. So könnte der erste  
Wabenkörper 93 beispielsweise eine Zellenzahl von 50 oder 100  
Cpi (Cells per square inch), der zweite Teilkörper 95 100 oder  
15 200 Cpi, der dritte Teilkörper 96 z. B. 200 Cpi und der als  
Flächenreserve dienende Teilkörper 97 400 Cpi aufweisen. Figur  
9 dient nur zur Veranschaulichung der Vielzahl von  
Möglichkeiten, die die erfindungsgemäße Ausbildung von  
Wabenkörpern in systemtechnischer Hinsicht bietet.

20

Figur 10 zeigt zur Veranschaulichung der fertigungstechnischen  
Besonderheiten ein gewelltes Blech 2 mit einem etwa S-förmigen  
Schlitz 102, welcher schräg zur Strömungsrichtung angeordnet  
ist. Dieser vor dem Wellen des Bleches 2 angebrachte Schlitz  
25 102 begrenzt zwei Lappen 101a, 101b, welche beim Wellen, z. B.  
mit Wellwalzen mit Evolventenverzahnung, nicht genau in der  
gewellten Fläche zu Liegen kommen, sondern aufgrund der  
Elastizität des Materials leicht in verschiedene Richtungen aus  
der Ebene des gewellten Bleches 2 herausgebogen sind. Dadurch  
30 entstehen Strömungsleitflächen 101a, 101b, welche zu einer  
Querströmung zwischen den benachbarten Kanälen 104 führen.

Die erfindungsgemäßen Wabenkörper wurden zwar hauptsächlich  
anhand ihrer Vorteile bei der Verwendung als Katalysator-  
35 Trägerkörper erläutert, jedoch ist ihre Anwendung nicht hierauf  
beschränkt. Es sei erwähnt, daß erfindungsgemäße Wabenkörper

13

- 1 auch für direkt elektrisch beheizbare Katalysatoren in Betracht kommen, da der Widerstand der Bleche durch die Öffnungen zunimmt, was erwünscht ist. Auch andere Anwendungen zur Vergleichmäßigung von Strömungen und dergleichen sind denkbar.

5

10

15

20

25

30

35

## 1 Patentansprüche

1. Wabenkörper, insbesondere Katalysatorkörper für Kraftfahrzeuge, aus lagenweise angeordneten, zumindest in Teilbereichen strukturierten Blechen (1, 2), die die Wände einer Vielzahl von für ein Fluid durchströmmbaren Kanälen (44; 54; 64; 74a, 74b) bilden, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest in einem Teil der Kanalwände Öffnungen (22; 32; 42; 52; 62; 72) vorhanden sind, denen Strömungsleitflächen (21; 31; 41; 51; 61a, 61b; 71) zugeordnet sind, welche schräg zur Kanalwand verlaufen.
2. Wabenkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsleitflächen (21; 31; 41; 51; 61a, 61b; 71) aus den Kanalwänden herausgedrückt sind unter Belassung entsprechender Öffnungen (22; 32; 42; 52; 62; 72).
3. Wabenkörper nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsleitflächen (21; 31; 41; 51; 61a, 61b; 71) so ausgebildet sind, daß sie von einem in einem betreffenden Kanal (44; 54; 64; 74a, 74b) strömenden Fluid einen Teil in einen benachbarten Kanal umlenken können.
4. Wabenkörper nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsleitflächen (21; 31; 41; 51; 61a, 61b; 71) in bezug auf die Mittelachse oder Mittelebene des Wabenkörpers schräg nach außen bzw. schräg nach innen weisen, d. h. eine Richtungskomponente in radialer Richtung haben.
5. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Wabenkörper aus einem Stapel zumindest im Außenbereich etwa evolventenförmig und/oder S-förmig und/oder spiralförmig

1 verlaufenden strukturierten Blechlagen (1, 2) besteht, wobei die Strömungsleitflächen (21; 31; 41; 51; 61a, 61b; 71) so gerichtet sind, daß sie Teilströme von Fluid entlang den Blechlagen (1, 2) von innen nach außen oder umgekehrt leiten  
5 können.

6. Wabenkörper nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Wabenkörper im wesentlichen aus abwechselnden Lagen glatter (1) und gewellter  
10 (2) Bleche aufgebaut ist, wobei die Strömungsleitflächen (21; 31; 71) und Öffnungen (22; 32; 72) im Flankenbereich der Wellungen angeordnet sind.

7. Wabenkörper nach Anspruch 6, dadurch  
15 gekennzeichnet, daß zusätzliche Öffnungen in den glatten Blechen (1) vorhanden sind.

8. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß die  
20 Strömungsleitflächen (21; 31; 41; 51; 61a, 61b; 71) etwa 5 bis 50 % des in ihrer direkten Umgebung gegebenen Kanalquerschnittes überdecken.

9. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
25 dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsleitflächen (21; 31; 41; 51; 61a, 61b; 71) schräg entgegen der Strömungsrichtung des Fluids gerichtet sind.

10. Wabenkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
30 dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsleitflächen (21; 31; 41; 51; 61a, 61b; 71) schräg in Strömungsrichtung des Fluids gerichtet sind.

11. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
35 dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsleitflächen (41) in Anzahl, Größe und Richtung so

- 1 angeordnet sind, daß sie im Mittel einen Teil eines im Zentralbereich des Wabenkörpers strömenden Fluids nach außen leiten.
- 5 12. Wabenkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil der Strömungsleitflächen (61a bzw. 61b; 71) in mindestens einem Teilbereich des Wabenkörpers Teilströme von Fluid nach außen und in mindestens einem anderen Teilbereich Teilströme nach 10 innen leiten kann.
13. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Wabenkörper aus mehreren, axial hintereinanderliegenden 15 Teilkörpern oder Teilbereichen (83, 84, 85; 93, 95, 96, 97) aufgebaut ist, die im Mittel unterschiedliche Charakteristiken bezüglich der Verteilung der Fluidströme aufweisen.
14. Wabenkörper nach Anspruch 13, dadurch 20 gekennzeichnet, daß zumindest der erste Teilkörper oder Teilbereich (83; 93) im Mittel Fluidströme vom Zentralbereich nach außen leitet.
15. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 25 dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsleitflächen die Form von Hutzen (3; 21; 31; 71) haben.
16. Wabenkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die 30 Strömungsleitflächen (4; 7a, 7b; 11a, 11b, 11c; 12a, 12b, 12c, 12d) bzw. (5; 6) Dreiecke bzw. Vierecke sind, die bis auf eine Kante aus den Blechen herausgeknickt oder herausgebogen sind.
17. Wabenkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 14, 35 dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsleitflächen unregelmäßig berandete Flächen mit

17

- 1 abgerundeten Konturen sind, welche um Schlitze oder Aussparungen herum aus der Blechebene nach einer oder beiden Seiten herausstehen.
- 5 18. Wabenkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (15; 16) ihre längste Dimension annähernd in Strömungsrichtung oder in einem spitzen Winkel dazu haben, wobei die Strömungsleitflächen (4) vorzugsweise eine Delta-  
10 Flügel-ähnliche Konfiguration bilden, die eine Verwirbelung der Strömung bei geringem Druckverlust erzeugt.
- 15 19. Wabenkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsleitflächen (4; 5; 6; 7a, 7b; 8a, 8b; 9a, 9b; 10a, 10b; 11a, 11b, 11c; 12a, 12b, 12c, 12d; 13a, 13b; 14a, 14b) durch Wellen eines mit entsprechenden Schlitzen bzw. Öffnungen (16 bzw. 15) versehenen Bleches (2) hergestellt sind.

20

25

30

35

1/6

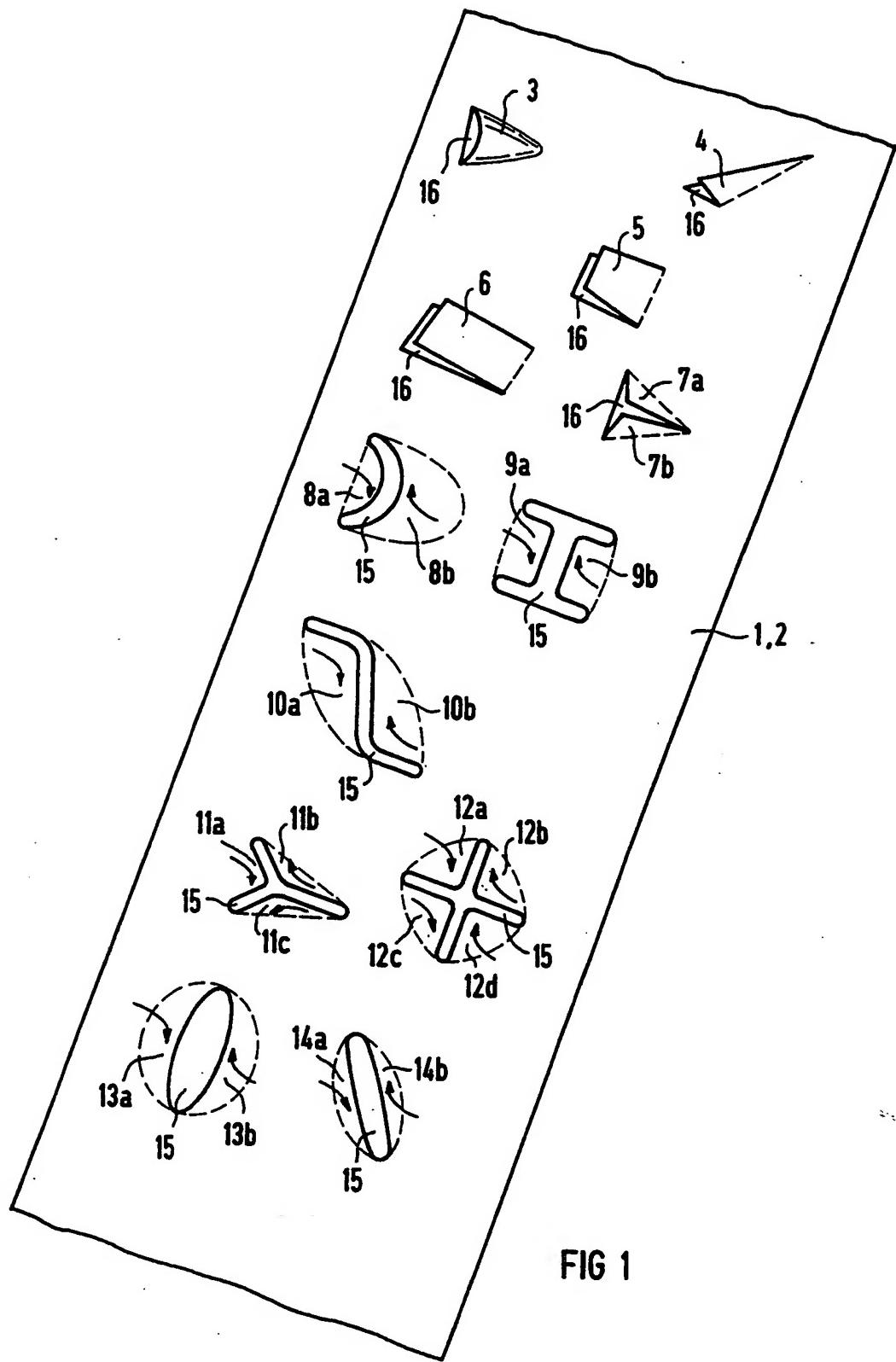


FIG 1

2/6

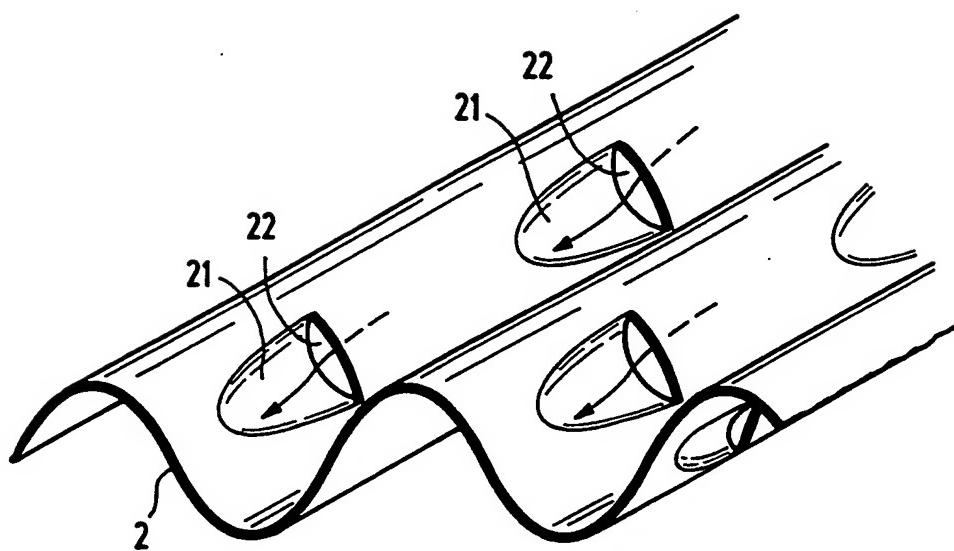


FIG 2

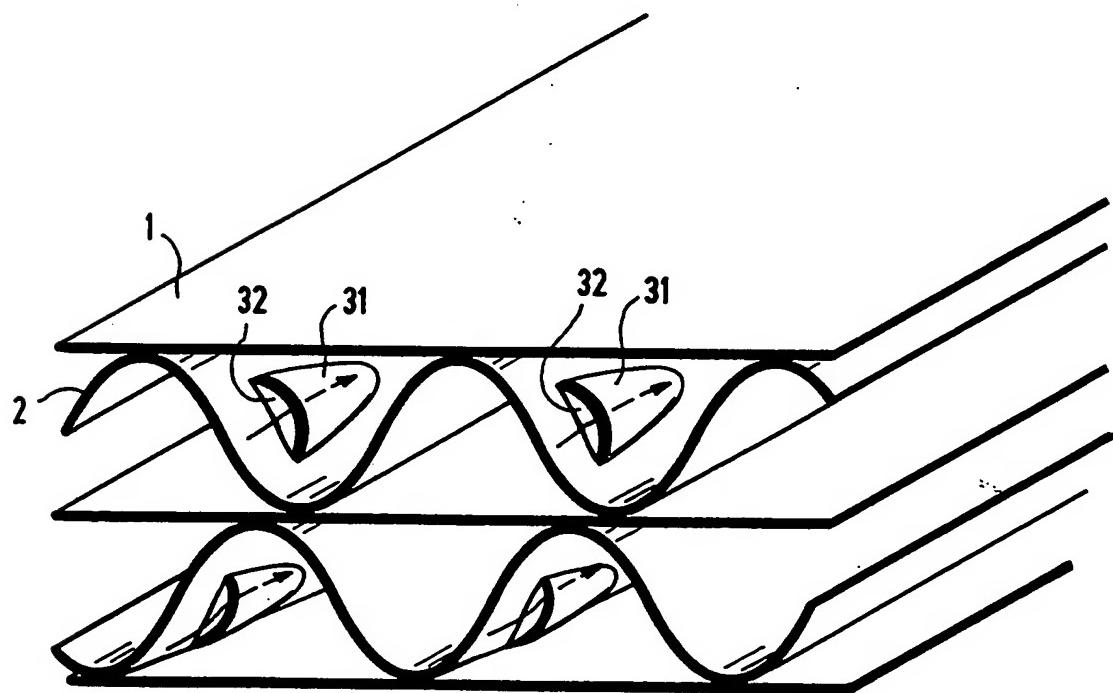


FIG 3

3/6

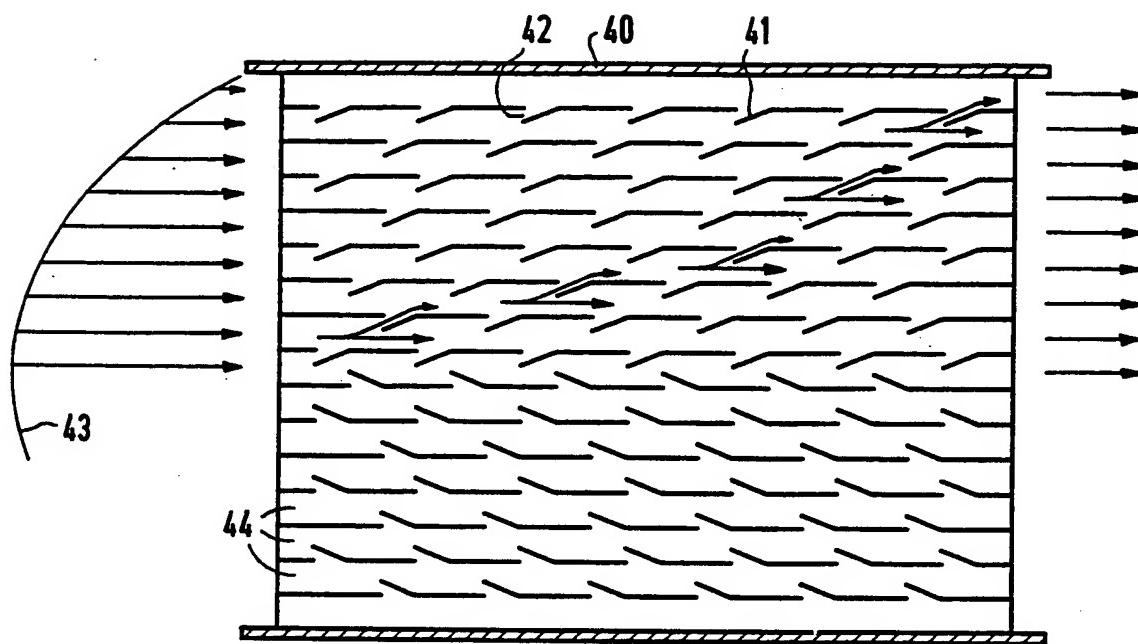


FIG 4

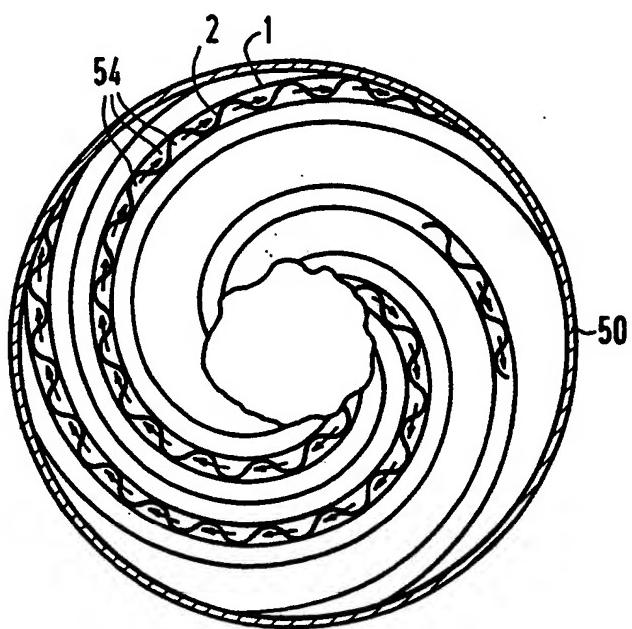


FIG 5

4/6

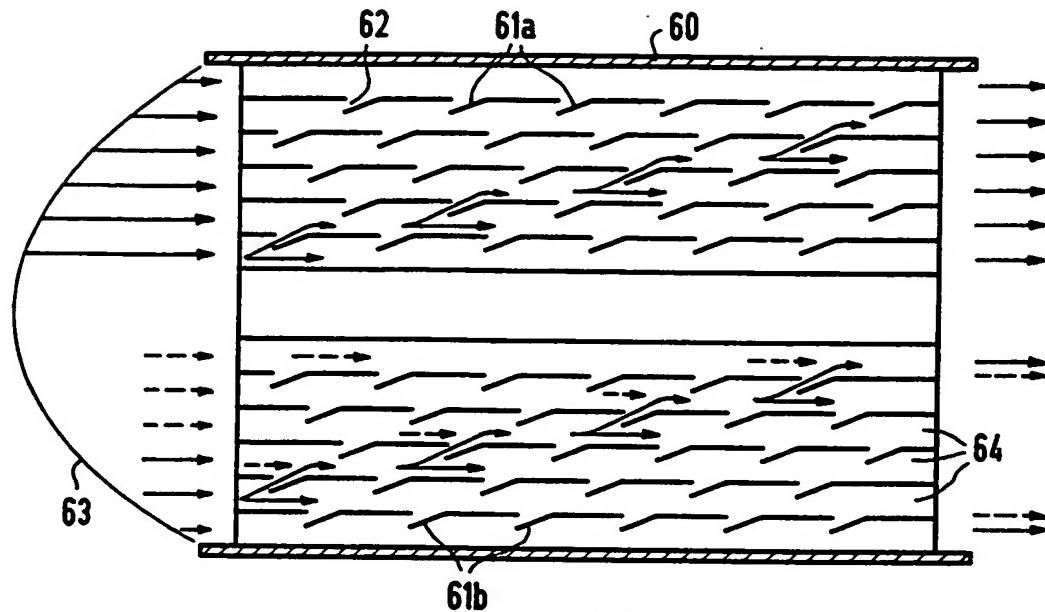


FIG 6

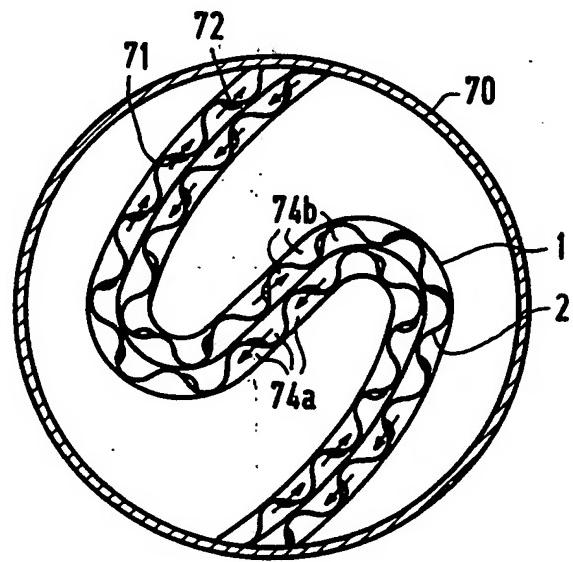


FIG 7

5/6

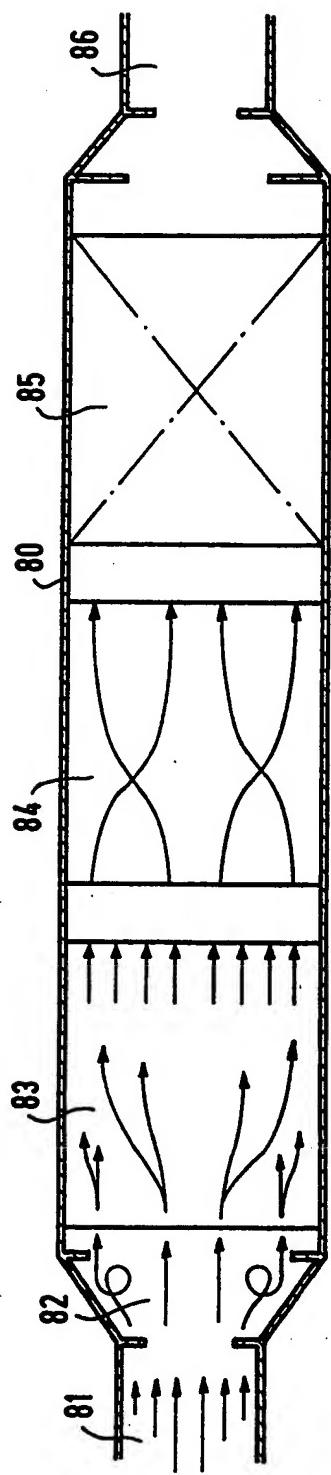


FIG 8

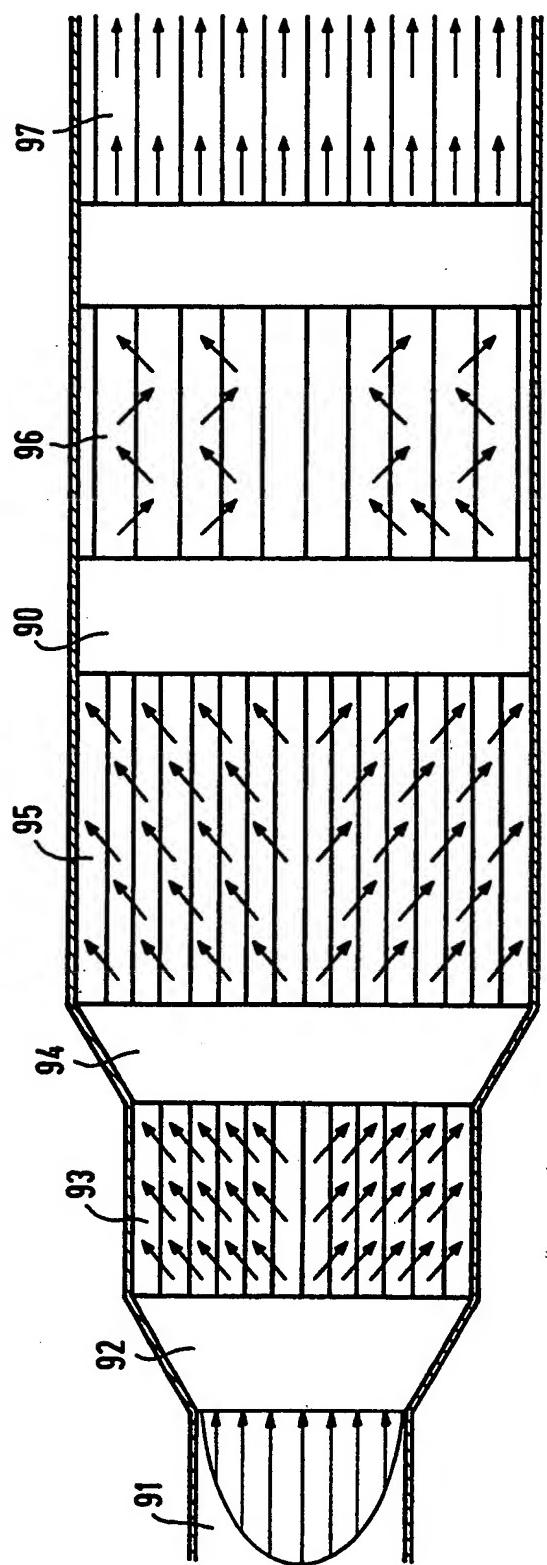


FIG 9

6/6

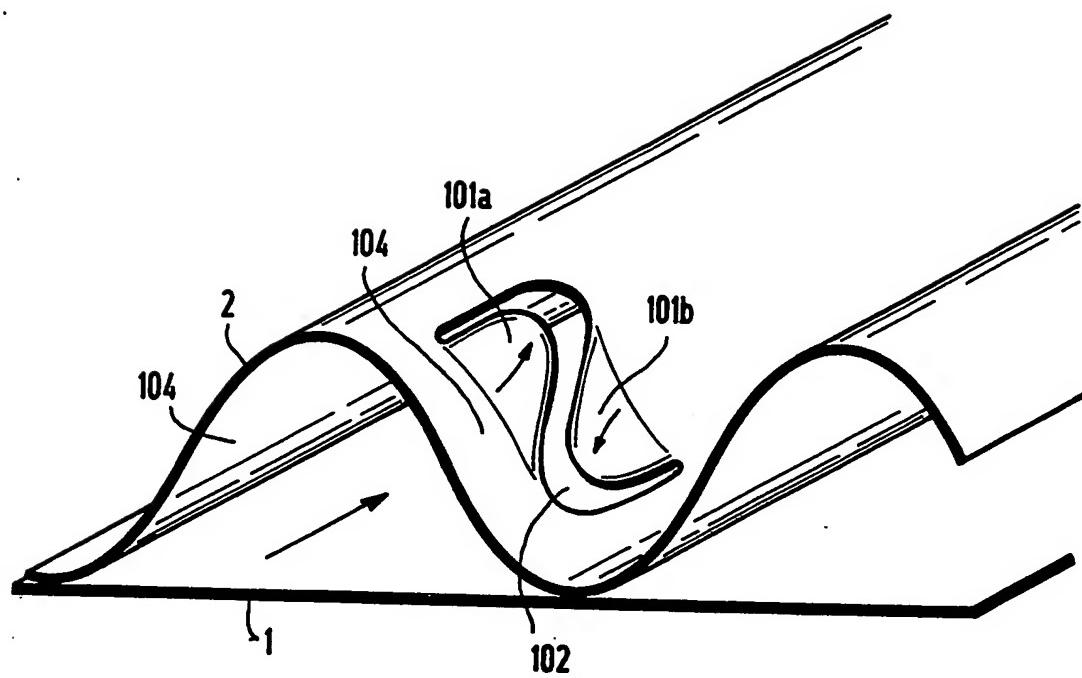


FIG 10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 90/01084

## I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) \*

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int.Cl. 5 B 01 J 35/04, B 01 D 53/36, F 01 N 3/28

## II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched ?

Classification System	Classification Symbols
5 Int.Cl.	F 01 N, B 01 J, B 01 D
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched *	

## III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT\*

Category *	Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>
X	US, A, 3839535 (D.P. ASHBURN) 01 October 1974, see figures 2,5,6	1-5,8-10,15,19
X	DE, A, 3510715 (HEIDEMANN-WERKE) 2 October 1986, see claims 1-4	1-5,17-19
X	GB, A, 2001547 (BEHR) 7 February 1979, see figures 1-3	1-10,16,19
A	DE, U, 8530206 (THYSSON) 09 April 1987 see figures	1-19
A	EP, A, 0186801 (BEHR) 09 July 1986, see figures 1,2 (cited in the application)	1
A	EP, A, 0130745 (GLITSCH) 09 January 1985, see figures 1-3,9-17	15-18
A	EP, A, 0270050 (GLITSCH) 08 June 1988 see figures 2,9-13	15-18
A	EP, A, 0218417 (JAEGER PRODUCTS) 15 April 1987, see figures 1-8	15-18

\* Special categories of cited documents: <sup>10</sup>

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

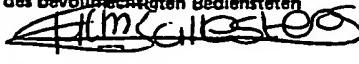
"&" document member of the same patent family

## IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report
26 September 1990 (26.09.90)	24 October 1990 (24.10.90)
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer
European Patent Office	

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 90/01084

<b>I. KLASSEKIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS</b> (bei mehreren Klassifikationsymbolen sind alle anzugeben) <sup>6</sup> Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Cl <sup>5</sup> B 01 J 35/04, B 01 D 53/36, F 01 N 3/28		
<b>II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE</b>		
Klassifikationssystem	Recherchierter Mindestprüfstoff <sup>7</sup>	
Int.Cl. <sup>5</sup>	F 01 N, B 01 J, B 01 D	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen <sup>8</sup>		
<b>III EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN<sup>9</sup></b>		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>	Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup>
X	US, A, 3839535 (D.P. ASHBURN) 1. Oktober 1974, siehe Figuren 2,5,6 --	1-5,8-10, 15,19
X	DE, A, 3510715 (HEIDEMANN-WERKE) 2. Oktober 1986, siehe Ansprüche 1-4 --	1-5,17-19
X	GB, A, 2001547 (BEHR) 7. Februar 1979, siehe Figuren 1-3 --	1-10,16,19
A	DE, U, 8530206 (THYSSON) 9. April 1987, siehe Figuren --	1-19
A	EP, A, 0186801 (BEHR) 9. Juli 1986, siehe Figuren 1,2 (In der Anmeldung erwähnt) --	1
A	EP, A, 0130745 (GLITSCH) 9. Januar 1985, siehe Figuren 1-3,9-17 --	15-18
		. / .
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen <sup>10</sup> : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist  ** T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
<b>IV. BESCHEINIGUNG</b>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche <b>26. September 1990</b>	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts <b>24. 10. 90</b>	
Internationale Recherchenbehörde <b>Europäisches Patentamt</b>	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten  <b>H. Ballesteros</b>	

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 9001084  
SA 38954

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 11/10/90.  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A- 3839535	01-10-74	US-A- 3716344	13-02-73
DE-A- 3510715	02-10-86	Keine	
GB-A- 2001547	07-02-79	DE-A, B, C 2733640 DE-C- 2759559 FR-A, B 2398880 JP-A, B, C54025321 US-A- 4152302	08-02-79 27-06-85 23-02-79 26-02-79 01-05-79
DE-U- 8530206	26-02-87	Keine	
EP-A- 0186801	09-07-86	US-A- 4665051	12-05-87
EP-A- 0130745	09-01-85	CA-A- 1226118 EP-A- 0300506 JP-A, B, C60075303 US-A- 4597916 US-A- 4604247	01-09-87 25-01-89 27-04-85 01-07-86 05-08-86
EP-A- 0270050	08-06-88	CA-A- 1270751 JP-A- 63151331 US-A- 4950430	26-06-90 23-06-88 21-08-90
EP-A- 0218417	15-04-87	US-A- 4676934 JP-A- 62149303	30-06-87 03-07-87

DOCKET NO: E-4422  
 SERIAL NO: 10/014,265  
 APPLICANT: Brück et al.  
 LERNER AND GREENBERG P.A.  
 P.O. BOX 2480  
 HOLLYWOOD, FLORIDA 33022  
 TEL. (954) 925-1100